



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N.
MI2001 A 001458



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**Inoltre disegni definitivi depositati alla Camera di Commercio di Milano n. MIR002660 il 30/07/2001
(pagg. 2).**

Roma, li **11 DIC. 2003**

per IL DIRIGENTE
Paola Giuliano
D.ssa Paola Giuliano

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO 4



A. RICHIEDENTE (1)

1) Denominazione SAES GETTERS S.p.A.Residenza LAINATE (MI)

codice

007749

2) Denominazione

Residenza

codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Silvano Adorno, Antonio Pizzoli et al.

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza SOCIETA' ITALIANA BREVETTI S.P.A.via Carducci

n.

8città MILANOcap 20123(prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

come sopra

via

n.

città

cap

(prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)

gruppo/sottogruppo

"SISTEMA PER L'ISOLAMENTO TERMICO DI CORPI TUBOLARI"

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) MANINI Paolo

3)

2) DI GREGORIO Pierattilio

4)

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1)

2)

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 11Doc. 2) 2 XX n. tav. 02Doc. 3) 1 RISDoc. 4) 0 RISDoc. 5) 0 RISDoc. 6) 0 RISDoc. 7) 0

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

designazione inventore

documenti di priorità con traduzione in italiano

autorizzazione o atto di cessione

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire TRECENTO SESSANTACINQUEMILA. =COMPILATO IL 09/07/2001FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) Il MandatarioCONTINUA SI/NO NODEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

obbligatorio

Ing. Silvano ADORNO

N° iscr. Albo 178 BM

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

MILANO

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2001A 001458

Reg. A.

codice 15

DUEMILAUNO

NOVE

LUGLIO

L'anno millenovecento

il giorno

00

del mese di

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, compilata di n.

fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

M. CORTONESI

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

MI 2001/1001458

REG. A

DATA DI DEPOSITO

09/07/2001

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ / /

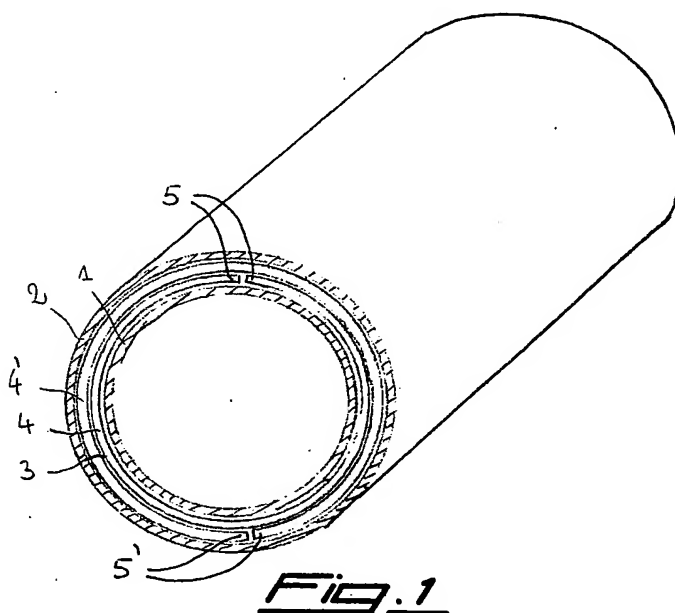
D. TITOLO

"SISTEMA PER L'ISOLAMENTO TERMICO DI CORPI TUBOLARI"

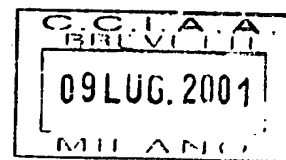
L. RIASSUNTO

Un sistema termoisolante per corpi tubolari comprende almeno due pannelli evacuati (4, 4'), ciascuno dei quali è costituito essenzialmente da un involucro evacuato realizzato con fogli barriera all'interno del quale è contenuto un materiale di riempimento inorganico o polimerico, discontinuo o poroso. Ciascuno di detti pannelli evacuati (4, 4') è arrotolato su sé stesso fino ad avere due suoi margini opposti (5, 5'), paralleli all'asse di arrotolamento, accostati tra loro. Detti pannelli evacuati (4, 4') arrotolati sono disposti coassialmente, con detti margini (5) di un pannello evacuato (4) sfalsati rispetto ai margini (5') di un altro pannello evacuato (4').

M. DISEGNO



- 2 -
MI 200 1 A 00 1 458



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"SISTEMA PER L'ISOLAMENTO TERMICO DI CORPI TUBOLARI"

a nome della società SAES GETTERS S.p.A., con sede a LAINATE (MI)

La presente invenzione riguarda un sistema per l'isolamento termico di corpi tubolari, quali per esempio i condotti per il trasporto di fluidi freddi o caldi.

Sono noti molti tipi di sistemi termoisolanti. In particolare è noto che per realizzare l'isolamento di un corpo di qualsiasi forma, è possibile dotare tale corpo di una doppia parete esterna, nella cui intercapedine può essere disposto un materiale a bassa conducibilità termica, come lana di roccia, lana di vetro o poliuretano.

Tuttavia, le proprietà di isolamento di tali materiali non sono molto elevate ed in alcuni casi è necessario utilizzarne grossi spessori per mantenere costante la temperatura interna del corpo. Questo è il caso per esempio dei condotti sottomarini per il trasporto di petrolio greggio, i quali sono formati generalmente da due tubi coassiali in acciaio inossidabile in cui il greggio fluisce nel tubo interno, mentre quello esterno ha funzioni di protezione. Per consentire il trasporto del greggio per lunghe distanze senza che la sua viscosità aumenti, esso deve essere mantenuto alla temperatura di estrazione, compresa tra circa 60 e 90°C, e perciò nella intercapedine tra i due tubi deve essere inserita una grande quantità di materiale isolante. Ciò rende necessario l'utilizzo di un tubo esterno di grandi dimensioni, e di conseguenza il volume ed il peso complessivo del condotto aumentano notevolmente, perché la quantità di acciaio necessaria per il tubo esterno aumenta rapidamente in funzione del suo diametro. Anche i costi per la fabbricazione del condotto aumentano proporzionalmente.

In alternativa, l'intercapedine tra i due tubi coassiali può essere evacuata in

modo da sfruttare la bassa conducibilità termica del vuoto per conseguire l'isolamento del condotto. In questo caso però la costruzione del condotto risulta più complessa, ed è necessario che nella intercapedine stessa sia disposto un materiale getter, in grado di assorbire i gas che nel corso del tempo possono degasare dall'acciaio che costituisce i due tubi.

Sono inoltre ben noti i pannelli termoisolanti evacuati, costituiti da un involucro al cui interno è presente un materiale di riempimento sotto vuoto. L'involucro ha lo scopo di impedire (o ridurre quanto più possibile) l'ingresso dei gas atmosferici all'interno del pannello, così da mantenere un livello di vuoto compatibile con il grado di isolamento termico richiesto dall'applicazione. Allo scopo l'involucro è realizzato con fogli cosiddetti "barriera", caratterizzati da una permeabilità ai gas quanto più possibile ridotta, che possono essere costituiti da un singolo componente ma più comunemente sono multistrati di componenti diversi. Nel caso dei multistrati l'effetto "barriera" è conferito da uno degli strati componenti, mentre gli altri strati hanno generalmente funzioni di sostegno meccanico e di protezione dello strato barriera. Il materiale di riempimento ha invece prevalentemente la funzione di mantenere distanziate le due facce opposte dell'involucro quando si pratica il vuoto nel pannello, e deve presentare una struttura interna porosa o discontinua, in modo che le sue porosità o gli interstizi possano essere evacuati per esplicare la funzione termoisolante. Questo materiale può essere inorganico, come per esempio polvere di silice, fibre di vetro, aerogeli, terra di diatomee, ecc.; oppure polimerico, come schiume rigide di poliuretano o polistirene, sia in forma di tavole che di polveri.

Grazie alla loro bassissima conducibilità termica, pannelli evacuati molto sottili sono sufficienti per realizzare un efficace isolamento di condotti petroliferi. Pertanto, è possibile ridurre le dimensioni interne dell'intercapedine di tali condotti superando

così i problemi sopra menzionati.

Per esempio, la pubblicazione PCT No. WO01/38779 descrive un pannello isolante evacuato di forma tubolare, atto ad essere disposto intorno ad un condotto sottomarino per il trasporto di petrolio.

Tuttavia, un primo inconveniente di tali pannelli evacuati consiste nella fragilità del loro involucro che può essere facilmente fessurato e consentire così il passaggio dei gas all'interno del pannello. Tale passaggio compromette ovviamente le proprietà termoisolanti del pannello, e nel caso dei condotti sottomarini provoca un danno irreparabile perché la sostituzione del pannello danneggiato non può essere effettuata.

Un altro inconveniente dei pannelli evacuati consiste nel fatto che non forniscono un isolamento adeguato per corpi tubolari. Infatti, essi hanno generalmente una forma piana e devono perciò essere curvati fino ad accostarne due margini opposti, per adattarli alla forma tubolare della intercapedine interna dei condotti petroliferi.

Tuttavia, un pannello evacuato curvato in questo modo non consente di isolare perfettamente il tubo interno del condotto, ed in particolare la zona in corrispondenza dei due margini accostati può risultare scarsamente isolata. In particolare, in quella zona si può verificare un raffreddamento del tubo interno e, di conseguenza, anche il greggio che scorre nel tubo interno si raffredda, addensandosi e determinando così una ostruzione parziale del condotto.

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di fornire un sistema isolante per corpi tubolari, che sia esente da tali inconvenienti. Detto scopo viene conseguito con un sistema isolante le cui caratteristiche principali sono specificate nella prima rivendicazione ed altre caratteristiche sono specificate nelle rivendicazioni successive.



Il sistema isolante secondo la presente invenzione è di facile costruzione e comprende almeno due pannelli evacuati di basso spessore, tra loro sovrapposti e disposti in modo tale da isolare perfettamente un corpo tubolare.

Secondo una forma realizzativa preferita dell'invenzione, almeno uno dei pannelli evacuati del sistema isolante impiega come materiale di riempimento un materiale polimerico, mentre almeno un altro pannello impiega polvere di materiale inerte con dimensioni medie delle particelle inferiori a 100 nanometri (nm) e preferibilmente comprese tra circa 2 e 20 nanometri. Grazie all'abbinamento di due materiali di riempimento aventi caratteristiche diverse, il sistema isolante secondo tale forma realizzativa dell'invenzione risulta particolarmente adatto per isolare un corpo tubolare avente una temperatura molto diversa da quella dell'ambiente circostante, per esempio un condotto all'interno del quale scorre greggio alla temperatura di estrazione ed immerso nell'acqua su un fondale marino.

Infatti, i pannelli comprendenti dette polveri inerti resistono alle alte temperature meglio di quelli comprendenti materiali di riempimento polimerici e possono pertanto essere posti a protezione di questi ultimi, le cui caratteristiche di isolamento verrebbero a modificarsi in modo imprevedibile se esposti per un periodo di tempo prolungato a temperature elevate, con marcati fenomeni di invecchiamento.

Inoltre, i pannelli basati su polveri inerti subiscono minori variazioni nelle caratteristiche di isolamento termico in caso di fessurazioni. Infatti, la conducibilità termica dei pannelli comprendenti polveri inerti varia solo leggermente in seguito all'ingresso di aria, rimanendo inferiore a circa 8 mW/m·K per pressioni interne fino a qualche decina di mbar, ed arrivando ad un valore massimo di circa 20 mW/m·K nel caso in cui la pressione interna raggiunga 1 bar. Di contro, nei pannelli basati su schiume polimeriche la conducibilità termica sale rapidamente da circa 10 mW/m·K

quando la pressione interna è di circa 1 mbar, fino a circa 35 mW/m·K a pressione atmosferica. Per questo motivo, mentre per i primi pannelli è necessario utilizzare involucri contenenti fogli di alluminio, per i secondi possono essere impiegati i più resistenti involucri di multistrato plastico.

Ulteriori vantaggi e caratteristiche del sistema isolante secondo la presente invenzione risulteranno evidenti agli esperti del ramo dalla seguente dettagliata descrizione di una sua forma realizzativa con riferimento ai disegni annessi in cui:

- la figura 1 mostra una vista in sezione trasversale di un condotto a doppia parete, nella cui intercapedine è inserito il sistema isolante secondo tale forma realizzativa dell'invenzione; e
- la figura 2 mostra una vista in sezione longitudinale del condotto di figura 1.

Facendo riferimento alla figura 1, si vede che il condotto nel quale è installato il sistema isolante secondo la presente invenzione è costituito in modo noto da un tubo interno 1 ed un tubo esterno 2, coassiale con il tubo interno 1 e di diametro tale per cui tra i due tubi è presente una intercapedine 3. Internamente al tubo 1 viene fatto scorrere il fluido da isolare, per esempio petrolio. I tubi 1 e 2 possono essere costituiti da qualsiasi materiale adatto allo scopo, ad esempio acciaio inossidabile nel caso di condotti sottomarini per il trasporto di petrolio.

Nell'intercapedine 3 sono disposti due pannelli evacuati 4 e 4', ciascuno dei quali è arrotolato in modo da accostare i suoi due margini opposti 5 e 5' che sono paralleli all'asse di arrotolamento. Gli altri due margini, che sono perpendicolari rispetto all'asse di arrotolamento, formano così i bordi terminali 6 e 6' dei pannelli arrotolati 4 e 4'. In questo modo i pannelli evacuati 4 e 4' assumono una configurazione tubolare e si adattano alla forma tubolare della intercapedine stessa. Eventualmente, detti margini opposti 5 e 5' possono essere reciprocamente saldati

mediante qualsiasi mezzo noto, per esempio mediante termosaldatura.

I due pannelli 4 e 4' così arrotolati risultano disposti uno nell'altro in modo che i margini 5 del pannello 4 siano sfalsati rispetto ai margini 5' del pannello 4', e preferibilmente siano in posizione diametralmente opposta rispetto a detti margini 5'.

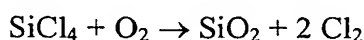
Secondo una forma realizzativa preferita della presente invenzione, anche i bordi terminali 6 del pannello arrotolato 4 sono sfalsati rispetto ai bordi terminali 6' del pannello arrotolato 4', come risulta dalla figura 2.

Tale disposizione sfalsata consente di ottenere un isolamento termico sostanzialmente uniforme, in quanto il passaggio di calore tra l'ambiente esterno ed il corpo da isolare, che potrebbe verificarsi attraverso la zona scarsamente isolante dei margini di un pannello, è impedito grazie alla presenza dell'altro pannello. Inoltre, se uno dei due pannelli si fessura durante la costruzione del condotto o successivamente, la tenuta termica è garantita dalla presenza dell'altro pannello.

Il sistema isolante può comprendere anche più di due pannelli, per esempio tre o quattro. Detti pannelli possono essere tutti dello stesso tipo o di tipo diverso, ed in particolare possono comprendere un involucro di tipo tradizionale, per esempio multistrato, ed un materiale di riempimento inorganico o polimerico, discontinuo o poroso.

Secondo una forma realizzativa preferita dell'invenzione, i pannelli evacuati sono di due tipi: almeno un pannello comprende un materiale di riempimento polimerico, per esempio poliuretanico, mentre almeno un altro pannello impiega come materiale di riempimento una polvere di materiale inerte con dimensioni medie delle particelle inferiori a 100 nanometri (nm) e preferibilmente comprese tra circa 2 e 20 nanometri. Detto materiale inerte è preferibilmente silice. Silice con le caratteristiche dimensionali desiderate può essere ottenuta per precipitazione da

soluzioni alcaline di silicati; questo tipo di silice è prodotto e venduto per esempio dalla società Inglese Microtherm international Ltd., con i nomi Microtherm G, Microtherm Super G o Microtherm Super G Idrofugo. In alternativa, è possibile impiegare silice pirogenica, una forma di silice ottenuta facendo bruciare in un'apposita camera SiCl_4 con ossigeno, secondo la reazione:

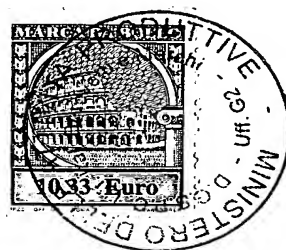


La silice prodotta in questa reazione è sotto forma di particelle di dimensioni comprese tra pochi nanometri e poche decine di nanometri, che possono eventualmente essere agglomerate a formare particelle di dimensioni maggiori. La silice pirogenica è prodotta e venduta per esempio dalla società americana CABOT Corp. con il nome Nanogel[®] o dalla società tedesca Wacker GmbH.

La silice può eventualmente miscelata con fibre minerali, per esempio fibre di vetro, in modo da poter essere facilmente compressa per realizzare masselli spessi anche pochi millimetri, i quali possono essere imbustati, evacuati e successivamente arrotolati con relativa facilità.

Dato che tali materiali inerti resistono generalmente bene alle alte temperature, i pannelli che li contengono sono disposti a contatto con quello, tra l'ambiente esterno ed il corpo da isolare, che ha la temperatura maggiore. Quindi, nel caso dei condotti per il trasporto di petrolio, essi sono vantaggiosamente disposti direttamente a contatto con il tubo interno 1 in modo da proteggere il pannello comprendente il materiale di riempimento polimerico da eventuali danni dovuti ad una prolungata esposizione alle temperature elevate del petrolio greggio che scorre nel tubo interno 1. Nel caso della figura 1, il pannello 4 comprende preferibilmente un materiale di riempimento inerte mentre il pannello 4' è basato su un materiale di riempimento polimerico.

Nonostante che la presente descrizione sia riferita all'isolamento di un condotto per il trasporto di petrolio, il sistema isolante secondo la presente invenzione può essere utilizzato per l'isolamento di qualsiasi altro corpo di forma tubolare, per esempio un boiler o una tubazione per il trasporto di un fluido criogenico come azoto o ossigeno liquido.



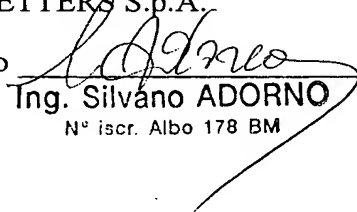
RIVENDICAZIONI

1. Sistema termoisolante per corpi tubolari, comprendente almeno due pannelli evacuati (4, 4'), ciascuno dei quali è costituito essenzialmente da un involucro evacuato realizzato con fogli barriera all'interno del quale è contenuto un materiale di riempimento inorganico o polimerico, discontinuo o poroso, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti pannelli evacuati (4, 4') è arrotolato su sé stesso fino ad avere accostati tra loro due suoi margini opposti (5, 5'), che sono paralleli all'asse di arrotolamento, e gli altri due margini, che sono perpendicolari all'asse di arrotolamento, formano i bordi terminali (6, 6') del pannello evacuato arrotolato, detti pannelli evacuati (4, 4') arrotolati essendo disposti coassialmente con i margini (5) di un pannello evacuato (4) sfalsati rispetto ai margini (5') di un altro pannello evacuato (4').
2. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i margini (5) di un pannello evacuato (4) sono in posizione diametralmente opposta rispetto ai margini (5') di un altro pannello evacuato (4').
3. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detti bordi terminali (6) di un pannello evacuato (4) arrotolato sono sfalsati rispetto ai bordi terminali (6') di un altro pannello evacuato (4') arrotolato.
4. Sistema termoisolante secondo una delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che almeno uno di detti pannelli evacuati comprende un materiale di riempimento polimerico ed almeno un altro pannello evacuato impiega come materiale di riempimento una polvere di materiale inerte con dimensioni medie delle particelle inferiori a 100 nanometri
5. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto materiale di riempimento polimerico è poliuretano.

6. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detta polvere di materiale inerte ha dimensioni medie delle particelle comprese tra circa 2 e 20 nanometri.
7. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che la polvere di materiale inerte è mescolata con fibre minerali.
8. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che dette fibre minerali sono fibre di vetro.
9. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il materiale inerte è silice.
10. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che la silice è silice pirogenica.
11. Sistema termoisolante secondo una delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detti pannelli evacuati hanno uno spessore compreso tra 4 e 15 mm.
12. Sistema termoisolante secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti margini opposti sono reciprocamente saldati.

pp. SAES GETTERS S.p.A.

Il mandatario


Ing. Silvano ADORNO

(Società Italiana Brevetti S.p.A.)

MI/012156/IN/LM

N° iscr. Albo 178 BM



MI 200 1A 001 458

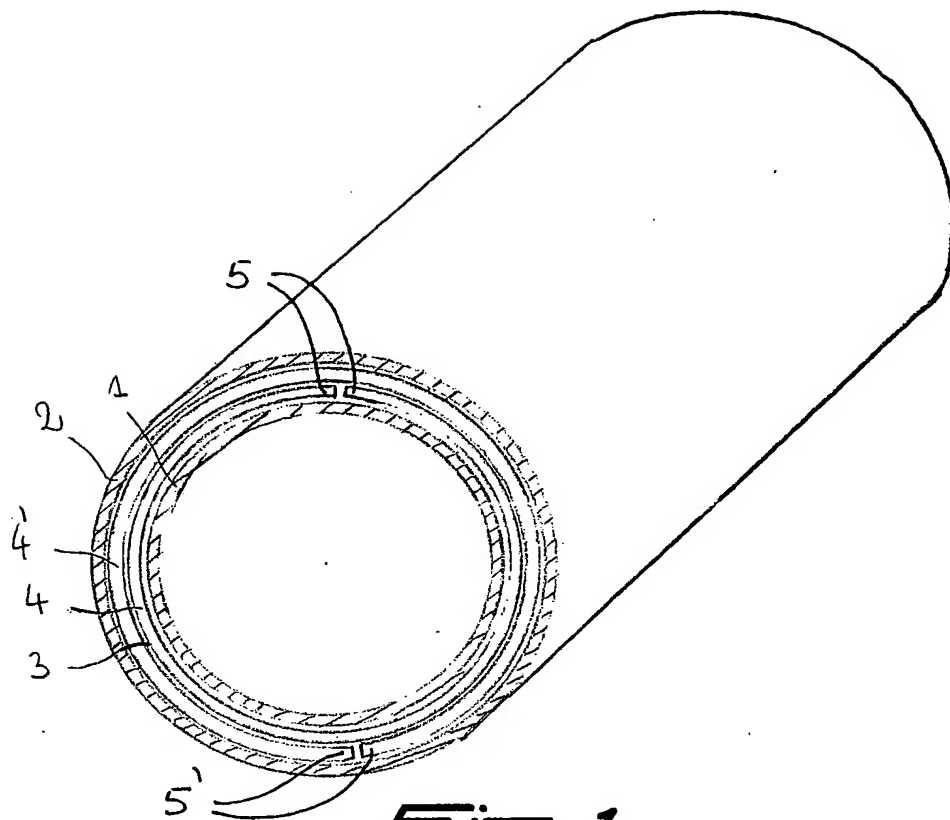
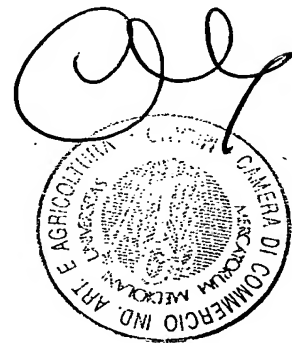


Fig. 1



MI 200 1 A 00 1 458

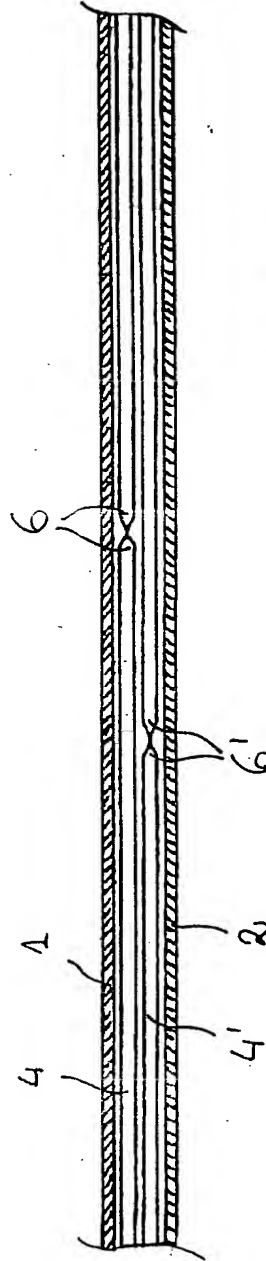
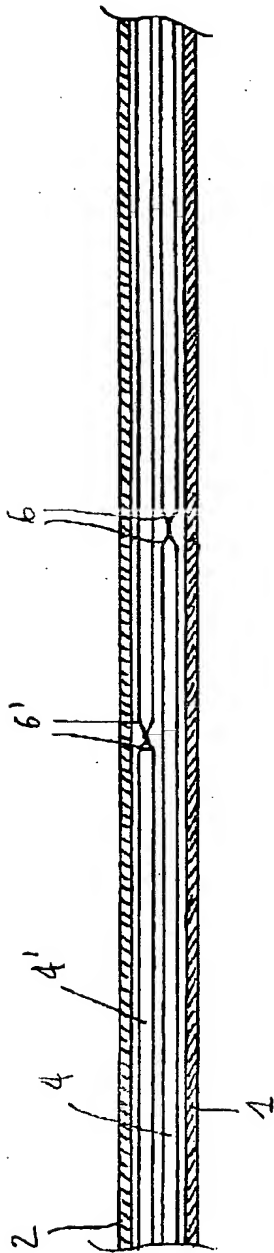
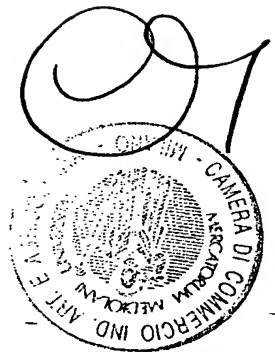


FIG. 2

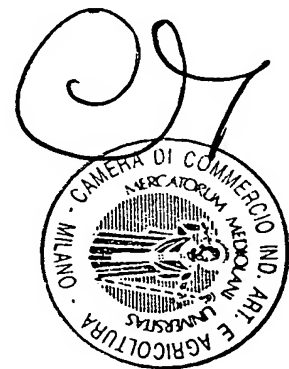
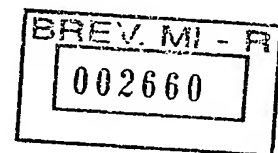
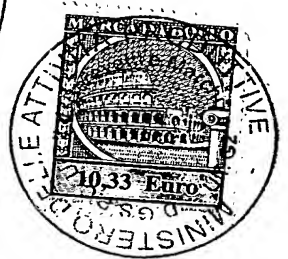
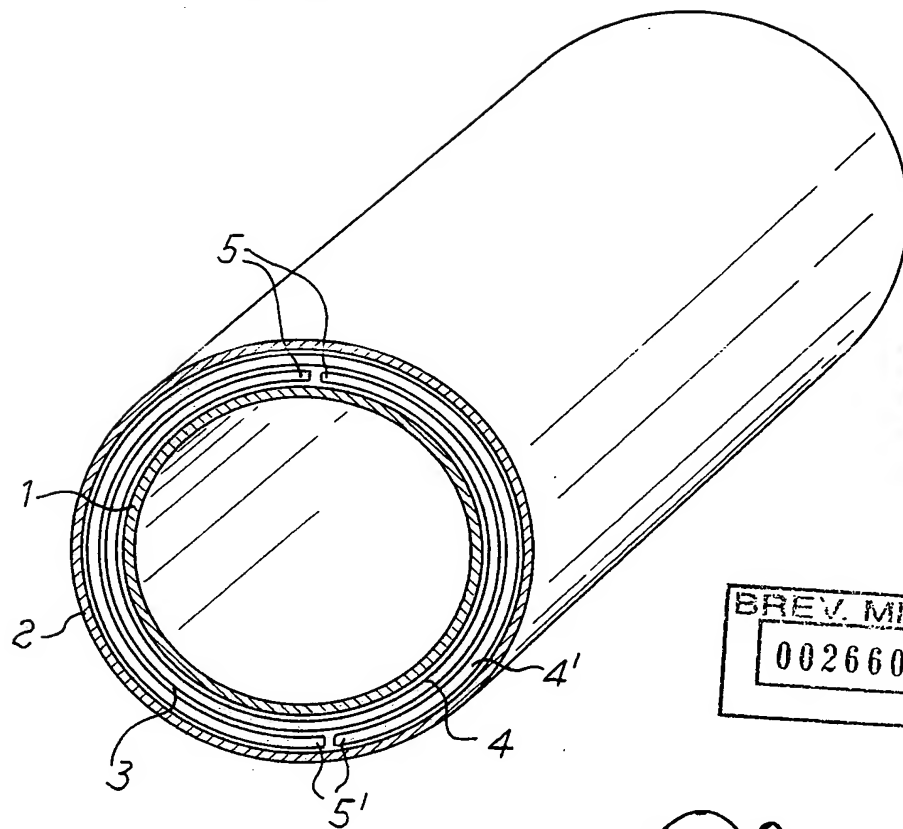


Il Mandatario:

Ing. Silvano ADORNO
N° iscr. Albo 178 BM

SOCIETÀ ITALIANA BREVETTI S.p.A.

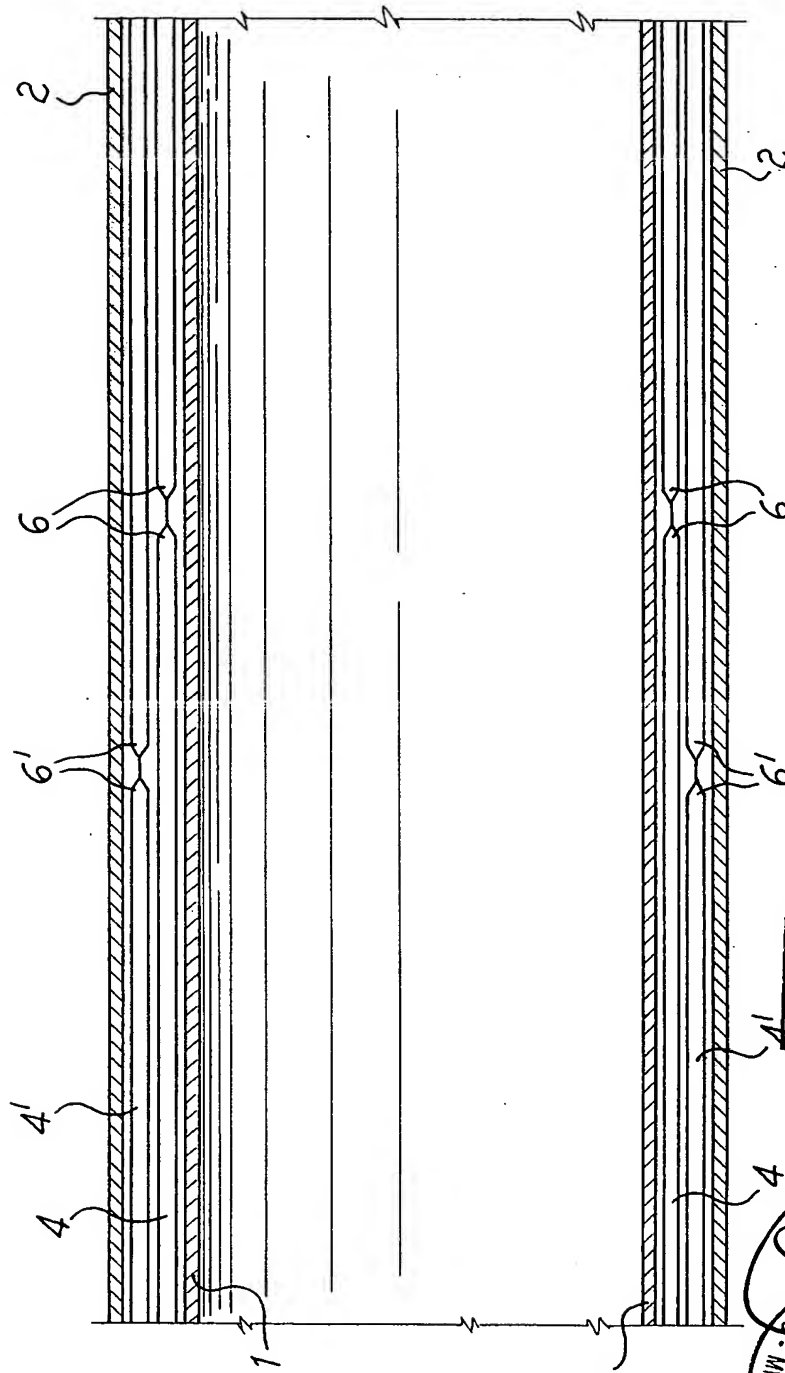
Fig. 1



SOCIETÀ ITALIANA BREVETTI S.p.A.

Il Mandatario: Ing. Silvano ADORNO
 N° iscr. Albo 178 BM

Fig. 2



BREV. MI - R
002660



Il Mandatario: *L. Adorno*
Ing. Silvano ADORNO
N° iscr. Albo 178 BM